

Ref. 6

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-324583

(43)Date of publication of application : 13.11.1992

(51)Int.Cl.

G06F 15/62

(21)Application number : 03-122234

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 24.04.1991

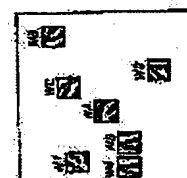
(72)Inventor : NIIZAKI TAKU
IGAKI SEIGO**(54) METHOD AND DEVICE FOR MOVING-WINDOW TYPE FINGERPRINT PICTURE COLLATION****(57)Abstract:**

PURPOSE: To prevent collation from being failed even when the position collating result of one positioning window is noncoincident.

CONSTITUTION: This moving-window type fingerprint picture collating method which uses a fingerprint dictionary containing the plural feature point window pictures of registered fingerprints and collates an input fingerprint picture with the plural window pictures is provided with plural positioning window pictures WA-WC and performs pattern matching by simultaneously scanning the windows WA-WC against the input fingerprint picture so as to recognize the moving mount of the input fingerprint picture against the registered dictionary. Then the method performs pattern matching on subordinate collating windows W1-W4 after moving the windows W1-W4 by the moving amount.



1



2

Ref. 6

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-324583

(43) 公開日 平成4年(1992)11月13日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 6 F 15/62

識別記号

4 6 0

庁内整理番号

9071-5L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平3-122234

(22) 出願日 平成3年(1991)4月24日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 新崎 卓

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 井垣 誠吾

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 山谷 皓榮

(54) 【発明の名称】 ムービング・ウインドウ型指紋画像照合方法及び照合装置

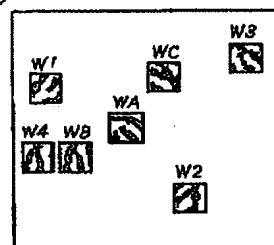
(57) 【要約】

【目的】 本発明はムービング・ウインドウ型指紋画像照合方法及び照合装置に係り、特に1つの位置合せ用窓の位置合せ用照合が不一致の場合でも照合の失敗を防ぐようにすることを目的とする。

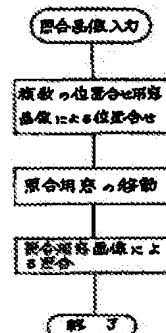
【構成】 登録された指紋の複数の特徴点窓画像を有する指紋登録辞書を有し、入力画像をこれらの複数の窓画像と照合するムービング・ウインドウ型指紋画像照合方法において、位置合せ用窓画像を複数個WA~WC具備し、入力指紋画像に対し、これら複数の位置合せ用窓WA~WCを同時に走査し、パターン・マッチングを行い、登録辞書に対する入力指紋画像の移動量を把握し、従属する照合用窓W1~W4をこの移動量だけ移動させたのち、照合用窓W1~W4のパターン・マッチングを行う。

本発明の一実施例

(A)



(B)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 登録された指紋の複数の特徴点窓画像を有する指紋登録辞書を有し、入力画像をこれらの複数の窓画像と照合するムービング・ウインドウ型指紋画像照合方法において、位置合せ用窓画像を複数個具備し、入力指紋画像に対し、これら複数の位置合せ用窓を同時に走査し、パターン・マッチングを行い、登録辞書に対する入力指紋画像の移動量を把握し、従属する照合用窓をこの移動量だけ移動させたのち、照合用窓のパターン・マッチングを行うことを特徴とするムービング・ウインドウ型指紋画像照合方法。

【請求項2】 複数の位置合せ用窓の一致を判別するとき、個々の位置合せ用窓の一致・不一致を求め、一致した位置合せ用窓の数が、所定の閾値以上のとき、正しく位置合せしたものと判別することを特徴とする請求項1記載のムービング・ウインドウ型指紋画像照合方法。

【請求項3】 複数の位置合せ用窓の一致を判別するとき、使用したすべての位置合せ用窓画像の画素総和に対して、所定の閾値以上一致した画素が検知されたとき正しく位置合せしたものと判別することを特徴とする請求項1記載のムービング・ウインドウ型指紋画像照合方法。

【請求項4】 複数の位置合せ用窓の一致を判別するとき、初めに複数個の位置合せ用窓画像の相対位置関係をそのままにして同時に移動して、第1の閾値で一致度を判別し、次に位置合せ用窓画像をムービングして第1の閾値よりも高い値の第2の閾値で一致度を判別することを特徴とする請求項1、請求項2又は請求項3記載のムービング・ウインドウ型指紋画像照合方法。

【請求項5】 照合すべき指紋画像が入力される指紋画像入力手段と、登録された指紋の複数の特徴点窓画像を有する指紋登録辞書と、入力された指紋画像と登録された特徴点窓画像を照合するムービング・ウインドウ型指紋画像照合装置において、複数の位置合せ用窓画像と、照合用窓画像を有する指紋辞書手段(2)と、入力された指紋画像と、指紋辞書手段(2)に保持された窓画像を照合する指紋照合手段(3)と、この指紋照合手段(3)における画像を移動制御する位置更新手段(5)を具備し、入力された指紋画像を指紋辞書に登録された複数の位置合せ用窓画像と照合したのち、照合用窓画像と照合することを特徴とするムービング・ウインドウ型指紋画像照合装置。

【請求項6】 近い位置関係にある複数の特徴点窓画像を、前記複数の位置合せ用窓画像として格納されている指紋辞書手段を具備したことを特徴とする請求項5記載のムービング・ウインドウ型指紋画像照合装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はムービング・ウインドウ型指紋画像照合方法及び照合装置に係り、特に1つの位

置合せ用窓が一致しない場合でも本人確認を可能としたものに関する。

【0002】

【従来の技術】 例えばコンピュータ・ルームとか銀行の端末ルームのような重要施設への入出室を許可されている個人が否かを識別するため、バスカード・システムあるいはバス・ワードシステムがある。前者はカードを忘れたときに問題があり、後者はパスワードを思い出せなかったとき問題がある。そのために個人識別の手段の1つとして指紋照合システムがある。

【0003】 この指紋照合システムでは、あらかじめ個人の指紋を、例えば図7(A)に示す如く、画像として取扱い、この画像にもとづき特徴抽出を行ない、照合する。したがって指紋を画像データに変換する入力手段と、登録した画像データと入力された指紋画像データとを照合する照合手段から構成されている。

【0004】 登録に際しては、図7(A)に示す如き、指紋隆線画像から、図7(B)に示す如く、位置合せ用窓W0と、照合用窓W1～W6を抽出し、この各窓W0～W6を指紋辞書に登録する。

【0005】 位置合せ用窓W0と、照合用窓W1～W6は、例えば分岐点や端点のような、指紋の特徴点を使用するものである。

【0006】 これらの窓の抽出は、最初に例えば位置合せ用窓W0から行う。位置合せ用窓の抽出は、次のようにして行う。すなわち図7(A)に示す如き、指紋隆線画像の中心部から渦巻き状(右、左どちらでもよい)に走査して、最初に特徴点を抽出したとき、それを位置合せ用窓W0とする。

【0007】 特徴点の抽出に際しては、多値入力画像を2値化してこれを1ビット幅に細線化し、これを例えば3×3のウインドウで走査して端点、分岐点を検出する。このように特徴点を検出したのち、この点を中心に、指紋隆線画像に例えば16×16画素、32×32画素等のサイズの窓をかけて、図6(B)に示す如き、2値の幅広の画像の位置合せ用窓W0を得る。

【0008】 照合用窓W1～W6の抽出も同様にして行う。すなわち位置合せ用窓W0の位置を抽出後、更に前記3×3のウインドウで渦巻き状の走査を続ける。そして特徴点を検出したとき、その点を中心に、上記の大きなサイズの窓を、図7(A)に示す如き指紋隆線画像にかけて照合用窓W1を得る。

【0009】 このようにして順次W1、W2・・・を抽出し、所定の数の照合用窓を抽出する。勿論、図7(B)に示す如き、位置合せ用窓W0と照合用窓W1～W6の各画像データは、位置データとともに指紋辞書に個人情報として登録される。

【0010】 指紋の照合は、このようにして記憶された多数の個人情報の指紋画像データのパターンマッチングにより行う。このとき指紋辞書内は1つの位置合せ用窓

W0と、その周辺の複数の照合用窓W1～W6とに2分される。

【0011】照合の具体的順序について図7(C)及び図8の照合動作説明用フローチャートに従って説明する。

【0012】①最初に、照合時に入力された指紋全体に対して位置合せ用窓W0とのパターンマッチングを行う。このとき位置合せ用窓W0の位置データにもとづき照合するが、パターン的一致度が基準値まで達せず、位置合せ用窓の候補部分と判定できないとき、この位置合せ用窓W0を渦巻き状に移動させ、パターンマッチングを行う。このとき位置の移動量があらかじめ定められた規定内の移動範囲内のものについてはパターンマッチングを行うが、それでも一致度が得られず、規定された移動範囲を越えて移動する場合には、入力された指紋は登録者のものと別と判断され、拒否される。

【0013】②位置合せ用窓の移動量が規定範囲内で、位置合せ用窓W0のパターンについて一致が得られたとき、その移動量だけ、各照合用窓W1～W6を移動する。

【0014】③そして各照合用窓W1～W6のパターンについてマッチングを行う。このとき、例えば指紋中心に近い、内側のものより順次照合する。この例ではW5、W2、W6・・・の順で個別に照合する。この場合も、位置合せ用窓を前記移動量だけ移動させた位置を中心として、例えば人間の皮膚の柔らかさによる歪みに対応させるため、あらかじめ規定された量だけ渦巻き状に二次元的に移動させて、パターンマッチングを行う。

【0015】④このようにして先ずW5について一致したとき、6個中1個しか合格していないので、合格数が例えば4個のとき確認できたものと判定するような場合、この確認判定の閾値に達していない。それ故、次のW2について照合処理を行う。このようにして合格の照合定数が閾値に達したとき、本人確認と判定する。しかし閾値に達しないまま、全体の照合用窓に対して照合処理が終了したとき、入力された指紋は登録者のものと別と判断され拒否される。

【0016】図7(C)は、照合画像と辞書画像つまり位置合せ用窓のパターン、照合用窓のパターンのマッチング状態を示すものである。なお図7(C)では、図示簡略化のため、W0～W6を数字のみで表現した。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の場合には、図7、図8に示す如く、まず位置合せ用窓W0のパターンマッチングを行い、それから各照合用窓W1、W2・・・の照合を行っているため、位置合せ用窓W0のパターンマッチングが成立しなかった場合、それ以降の照合を行うことができなかった。

【0018】すなわち、位置合せ用窓のパターンマッチングのとき、何らかの理由によりマッチングしなかった

とき、例えば指紋隆線のかすれ、再現性の悪さ等により、位置合せの場所が見つからない場合には照合ができない場合がある。

【0019】したがって本発明の目的は、一つの位置合せ用窓の位置合せに失敗による、照合の失敗を防ぐようにするムービング・ウインドウ型指紋照合方法及び照合装置を提供することである。

【0020】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明では、位置合せ用窓を複数とし、入力指紋画像に対し、複数の位置合せ用窓を同時に走査してパターンマッチングを行い、登録辞書に対する入力指紋画像の移動量を把握し、照合用窓のパターンマッチングを行うものである。

【0021】このため、図1(A)に示す如く、複数の位置合せ用窓画像WA、WB、WC(この例では3個)と照合用窓画像W1、W2、W3、W4(この例では4個)を設ける。

【0022】

【作用】照合を行うとき、図1(B)に示す如く、複数の位置合せ用窓画像WA、WB、WCを同時にムービングして照合画像と位置合せを行う。位置合せが成立したとき、次に照合用窓画像をこの位置合せにもとづく移動情報にもとづく移動させて、ムービング・ウインドウ方式により照合を行い、本人確認を行う。

【0023】このように位置合せ用窓を複数設けたので、例えばその1つに、例えば指の負傷等の理由にもとづき不一致の場合でも、他の位置合せ用窓画像にもとづき位置合せすることができる。

【0024】

【実施例】本発明を詳述するに先立ち、図2によりその指紋辞書の作成について説明する。①登録すべき指紋辞書の作成に際し、まずその指紋画像を入力し、これを2値化し、そして1ビット幅に細線化する。

【0025】②次にその中心部から渦巻き状(右、左どちらでもよい)に走査して、特徴点を順次抽出する。

【0026】③このようにして多数の特徴点を抽出した後、この特徴点を中心に指紋画像を例えば16×16画素のサイズで切り出しその中心から特定数のものを位置合せ用窓にする。例えば図1(A)の例ではWA～WCの3個を位置合せ用窓画像としてこれらの2値画像を位置データとともに辞書登録する。

【0027】④それから、その周辺の特徴点から同様にして規定数のものを照合用窓として切り出し、これらの2値画像を照合用窓画像として位置データとともに辞書登録する。勿論このとき個人情報も登録する。なお図1(A)の例は、W1～W4の4個を照合用窓とした場合を示す。

【0028】なお登録に際しては、図2の如く、中心より順次走査して得た位置合せ用窓の抽出の外に、図3に

5

示す如く、近い位置にある特徴点をグループ化して位置合せ用窓としてもよい。図3によりこれを説明する。

【0029】①登録する指紋辞書の作成に際し、まず登録者の指紋画像を入力し、これを2値化し、それから1ビット幅に細線化する。

【0030】②次にその中心部から渦巻き状（右、左どちらでもよい）に走査して、特徴点を順次抽出する。

【0031】③このようにして多数の特徴点を抽出した後、これらの特徴点のうち近い位置にある特徴点を複数抽出してグループ化する。

【0032】④このグループ化した特徴点を中心に、指紋画像を例えば16×16画素のサイズで切り出し、これらのグループで位置合せ用窓にする。そしてこれらの2値画像を位置データとともに辞書登録する。

【0033】⑤それからその他の特徴点から、同様にして規定数のものを照合用窓画像として切り出し、これらを位置データとともに辞書登録する。勿論このとき個人情報も登録する。

【0034】なお図3の場合は、位置合せ用窓画像が互いに近い位置にあるので、本人確認のとき、不自然に大きな距離を移動する必要がないので、選択した指の変形による位置合せ用窓の相対位置ずれの影響を減少させることができる。

【0035】図2、図3の登録点抽出のとき、中心部より渦巻き状に走査する例について説明したが、登録点の抽出はこの渦巻き状走査に限定されるものではなく、例えば水平方向に順次走査するなど、他の手段を用いることができる。

【0036】本発明の一実施例構成ブロック図を図4に示す。図4においては、1は指紋画像入力部、2は指紋辞書部、3は指紋照合部、4は照合回数記憶部、5は位置更新部、6は補正量記憶部、10は制御部、11はキーボードである。

【0037】指紋画像入力部1は、登録するときの指紋が入力されたり、照合するときの指紋が入力されるものであり、登録時には、図1(A)に示す如き、位置合せ用窓WA~WC及び照合用窓W1~W4を有する指紋辞書画像を作成する。そしてこれらの各画像は、それらの位置情報、キーボード11から入力された氏名、所属等とともに、指紋辞書部2に記入されて、指紋辞書を構成する。当然のことながら図2にもとづく指紋辞書登録か、図3にもとづく指紋辞書登録かの選択は、キーボード11から入力される指令にもとづく制御部10の制御動作により行われる。

【0038】指紋辞書部2は、位置合せ用窓画像、照合用窓画像、これら各窓画像の位置情報及び登録者の氏名、所属などの個人情報が記入され、例えばメモリで構成される。

【0039】指紋照合部3は指紋照合を行うものであり、位置合せ用窓画像により位置合せを行ったり、照合

6

用窓画像により位置合せ後の照合を行うものである。これらはいずれもムービング・ウィンドウにより行う。

【0040】照合回数記憶部4は、指紋照合部3において照合用指紋に対し位置合せ用窓画像の一致情報、照合用窓画像の一致情報等を記録保持するものである。

【0041】位置更新部5は、ムービング・ウィンドウ制御のため、指紋照合部3に対し位置合せ用窓、照合用窓の位置を変更するための制御を行うものである。

【0042】補正量記憶部6は位置合せ用窓画像、照合用窓画像に対する照合で一致が得られたとき、各位置合せ用窓、照合用窓の移動量を記憶するものである。

【0043】制御部10は、指紋登録及び指紋照合における総合的な制御を行うものであり、例えばCPUで構成されている。

【0044】キーボード11は、図2または図3の辞書登録を選択指示入力したり、登録者の氏名、所属等の個人情報を入力する等、各種のデータをマニュアル入力するものである。

【0045】次に図4により、図1の照合処理を行う場合について説明する。このとき指紋辞書部2には、位置合せ用窓画像WA~WCの情報（位置、パターン等）、照合用窓画像W1~W4の情報（位置、パターン等）及び個人情報等が格納されている。

【0046】指紋画像入力部1に確認を求める者つまり被確認者の指紋画像が入力されたとき、指紋画像入力部1はこれを2値化して指紋照合部3に送出する。このとき指紋辞書部2から、位置合せ用窓画像を指紋照合部3に送出する。例えば図1(A)のWA~WCを送出する。

【0047】指紋照合部3では、これら位置合せ用窓画像WA~WCをその位置情報にもとづき照合して位置合せを行う。照合が成功すればよいが、成功しないとき、位置更新部5が、これら位置合せ用窓画像WA~WCを同時にムービング・ウィンドウ走査し位置合せを行う。

【0048】位置合せが成功すると、その成功したときの移動量を補正量記憶部6に保持させる。それから照合用窓W1~W4をこの移動量だけ移動した位置におき、順次ムービング・ウィンドウにより照合する。

【0049】この照合に際し位置合せ用窓での照合が不成功のとき、指紋辞書部2から次の登録パターンを読み出して位置合せ用窓からの照合を行い、同じく照合用窓での照合が不成功のときも次の登録パターンを読出して位置合せ用窓からの照合を行う。このようにして指紋辞書部2に登録されたものと一致が得られたとき、本人確認となるが、全ての登録されたものと一致しないとき、本人確認拒否される。

【0050】なお、位置合せ窓における位置合せ成功の判別の態を図5により説明する。図5(A)は一致した窓の数により位置合せが成功したか否かを判別するものであり、例えば3個の位置合せ窓があるとき2個一致す

れば成功と判別する場合を示し、図5(B)は位置合せ用窓において一致した全画素の割合により成功と判別する場合を示す。

【0051】図5(A)の場合について簡単に説明する。①指紋画像入力部1に被確認者の指紋画像が入力されたとき、これを2値化して指紋照合部3に送出する。このとき指紋辞書部2から位置合せ用画像が指紋照合部3に送出される。指紋照合部3は、まず位置合せ用窓画像の位置情報により照合して位置合せを行うが、一致しないとき、位置合せ用窓画像全体を同時にムービングして位置合せを行う。いま、位置合せ用窓の一致度がAのとき合格としたとき、個々の位置合せ用窓の一致度がAに達しているか否かを判別する。

【0052】②一方、位置合せが成功したか否かを例えば全位置合せ用窓の半分が前記Aに達したか否かで判別するものとする。前記ムービングにより一致度Aに達した位置合せ用窓の数を制御部10で監視し、規定範囲ムービングしてもこれに達したとき位置合せ成功として次の照合用窓による照合過程に進み、達しないとき位置合せ失敗として、指紋辞書より次の登録パターンを読み出し位置合せ照合を行う。

【0053】図5(B)の場合について説明する。①指紋画像入力部1に被確認者の指紋画像が入力されたとき、前記の場合と同様にして位置合せ用窓画像照合を行う。このとき、各位置合せ用窓における各画素毎の一致度を求める。

【0054】②そして全体の位置合せ用窓の総画素数に対しての一致度が規定値に達したとき合格とする。例えばWA~WCにおいてWAとWBの一致度が80%でありWCの一致度が20%であり、全体の画素に対する一致率が50%以上のとき合格とした場合、 $(80+80+20) \div 3 = 60$ となり、位置合せ成功とする。位置合せ成功のとき次の照合用窓による照合過程に進み、位置合せ失敗のとき次の登録パターンを読み出し位置合せ照合を行う。

【0055】このようにして、位置合せ用窓の1つが何等かの理由により不一致の場合でも照合用窓により照合が可能となる。

【0056】本発明の他の実施例を図6により説明する。図6の場合は、まず複数の位置合せ用窓で概略一致点を求め、次にこの一致点が正しい位置合せ点かどうかを判別するものである。

【0057】①指紋画像入力部1に被確認者の指紋画像が入力されたとき、これを2値化して指紋照合部3に送出する。同時に指紋辞書部2から位置合せ用画像も送出される。

【0058】②指紋照合部3では、この位置合せ用窓画像の位置情報により照合して位置合せを行うが、このとき一致度を少し低い閾値に定める。そしてこの位置合せ用窓画像を同時にムービング・ウィンドウの手法によ

りムービングして一致度に達したか否かを検知する。このとき、複数の位置合せ用窓の全部が前記閾値に達しなくとも例えば過半数の如く、規定値になれば一致度が閾値以上と判別する。そして一定の移動量だけムービングしても一致度が閾値に達しなかったとき、次の登録パターンの位置合せ用窓を読み出し照合を行う。

【0059】③一致度が閾値に達したとき、位置合せ用窓画像に対するパターンマッチングの閾値を変更する。このとき、前記②の閾値よりも高い方に変更する。

【0060】④それからこの位置合せ用窓を、②で一致度が閾値に達した位置を中心としてあらかじめ定められた狭い許容量の範囲でムービング・ウィンドウによるパターンマッチングを行い、③で定めた高い閾値でパターンマッチングさせる。

【0061】⑤これにより高い閾値で一致度が得られた位置合せ用窓の数が規定値に達しなかったとき本人確認拒否とし、指紋照合部3から次の登録パターンを読み出す。

【0062】⑥高い閾値で一致度が得られた位置合せ用窓の数が規定値に達したとき、次に照合用窓画像による照合を行うことになる。

【0063】この図6の例によれば、複数の位置合せ用窓を同時に動かして低い閾値により位置合せ候補点を求め、次に高い閾値によりこの候補点が正しい位置合せ点か否かを判断するので、全体を高い閾値で判断するために微細にムービングするよりも、速く照合することができる。

【0064】

【発明の効果】本発明によれば位置合せ用窓の1つが位置合せできない場合でも、他の位置合せ用窓により位置合せを行うことができるので、照合の精度を向上することができる。

【0065】また複数の位置合せ用窓を設けても、最初は低い一致度で複数の位置合せ用窓の同時照合を行い、位置合せ点の候補が得られたときに、個々の位置合せ用窓で正確な位置合せを行うことができるので、位置合せ用窓を複数設けても位置合せを速くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例説明図である。

【図2】本発明に使用する辞書の作成説明図である。

【図3】本発明に使用する辞書の他の作成説明図である。

【図4】本発明の一実施例構成ブロック図である。

【図5】本発明における位置合せ状態説明図である。

【図6】本発明の第2実施例説明図である。

【図7】(A)は指紋隆線、(B)は指紋辞書画像、(C)はマッチング状態を示す。

【図8】従来の照合動作説明図である。

【符号の説明】

1 指紋画像入力部

- 2 指紋辞書部
3 指紋照合部
4 照合回数記録部
5 位置更新部

- 6 補正量記憶部
10 制御部
11 キーボード

【図1】

【図2】

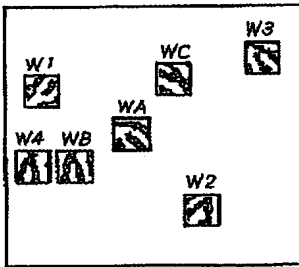
【図3】

本発明の一実施例

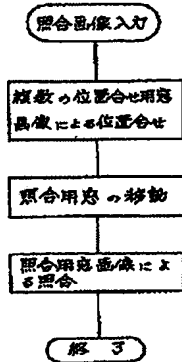
辞書作成説明図

辞書他作成説明図

(A)

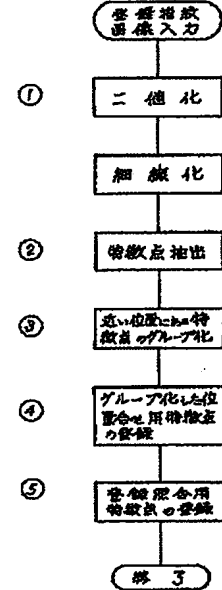
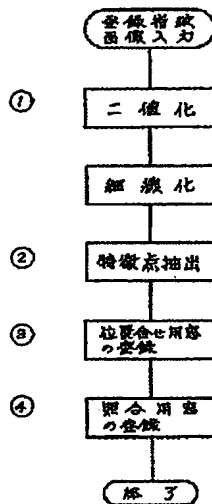
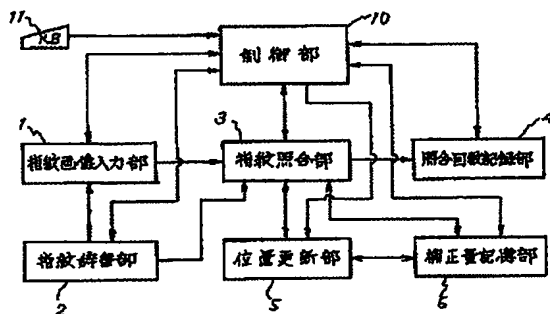


(B)



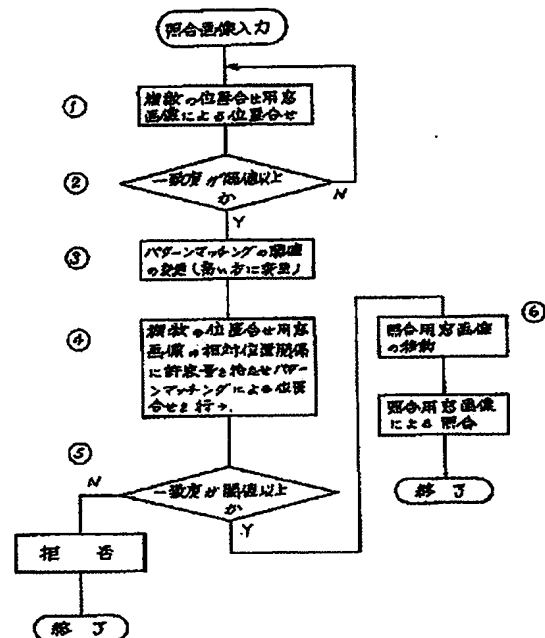
【図4】

本発明の一実施例構成ブロック図



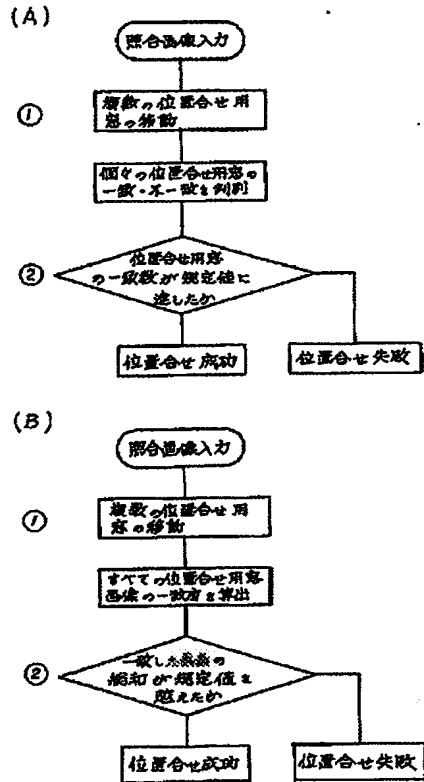
【図6】

本発明の第2実施例説明図



【図5】

本発明における位置合わせ状態説明図

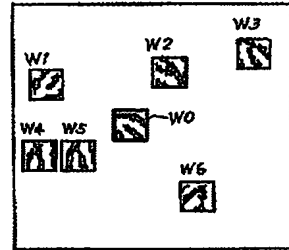


【図7】

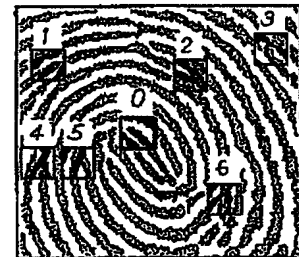
(A) 指紋直線画像



(B) 指紋割着画像



(C) マッチング状態説明図



【図8】

従来の照合動作説明図

